

A klór-kolin-klorid és a nitrogén-műtrágyázás hatásainak vizsgálata az őszi búza termésére

SHAFSHAK, S. E., SHAHINE, A. H., EL-DEBABY, A. S. és SARY, G. A.

Mezőgazdasági Főiskola, Mostohor, Kalubia (E. A. K.)

A klór-kolin-kloridnak (a továbbiakban CCC) a kalászos gabonákra gyakorolt hatását tárgyaló irodalmat 1968-ban HUMPHRIES [10] foglalta össze. Ebből az összefoglalóból kitűnik, sokan voltak azon a véleményen, hogy a CCC a kalászosok megdőlésének a megakadályozásával egyszersmind a nagyobb N-adagok alkalmazására, ezen keresztül pedig a termés hozamok növelésére ad lehetőséget. Ez azonban csak a csapadékos vidékeken van így, ahol nincs mód a különben optimális N-műtrágyaadagok használatára. Nem állítható azonban általában, hogy minden CCC-vel kezelt növényt nitrogénnel nagyobb mértékben műtrágyázva nő a termés hozam.

Egyes szerzők [2, 4, 6, 15, 17] azt tapasztalták, hogy a CCC-s kezelés még a nagy N-adagokkal trágyázott kalászosok esetében is fokozta ezeknek a megdőléssel szembeni ellenállását és így ha a búzát a N-műtrágyázáson kívül CCC-vel is kezelték, nagyobb terméseket kaptak, mint a kezelés nélkül [2, 3, 4, 13, 19]. Irodalmi adatok szerint a kalászosok szemtermése a CCC-s kezelés és az ennek folytán lehetővé váló nagyobb N-műtrágyázási szint következtében 8—30%-kal, illetőleg 8—10 q/ha-ral nőtt [2, 4, 6, 15, 17].

Többben is foglalkoztak annak a vizsgálatával, hogy a CCC-s kezelés következtében hogyan módosulnak a kalászos gabonafélék terméselemei. Bár van olyan irodalmi adat, hogy ez a szer önmagában alkalmazva inkább csökkenti mint növeli az ezerszem-súlyt [12], többben azonban a CCC-t N-műtrágyával együtt alkalmazva ezen a téren pozitív kölcsönhatásról számolnak be [1, 4, 6], bár ez a megállapítás az irodalomban nem általánosan elfogadott [3]. Néhányan a kalászban levő kalászkák [1, 17], illetve szemek [1, 3, 12] számának a növekedését figyelték meg a CCC hatására. Ugyancsak növekedett a szer hatására a bokrosodás [12] és az internodiumok megrövidülése következtében csökkent a növény magassága.

Sok megfigyelést találhatunk az irodalomban az N-műtrágyázásnak a terméselemekre gyakorolt hatására vonatkozóan is. Ezek a hatások csaknem mind pozitívak. KHADR és KASSEM [11] szerint a búza esetében a N-adag nagyságával egyenes arányban növekedett a kalászhossz, illetve a kalázonkénti szemsúly, valamint a kalászkák száma és az ezerszem-súly, vagyis végeredményben az egy növényre jutó szemtermés. Más szerzők [7, 8] szerint a N-műtrágyázást növelve fokozódott ugyan a bokrosodás, nőtt a kalázonkénti szemhozam (hosszabbak lettek a kalászkák) és végül is több lett a szemtermés, de az ezerszem-súly csökkent.

A búza műtrágyázásakor alkalmazandó optimális N-adag nagyságáról a vélemények megoszlanak. HABIB és munkatársai szerint [9] a búza számára a leggazdaságosabb N-adag 36 kg/ha, míg PATRUNO [14] Olaszországban a 80 kg/ha N-hatóanyag-mennyiséget találta a leghatásosabbnak; ezzel 22 q/ha szemtermést és velejáróan 45 q/ha szalmatermést kapott. Megfigyelte azonban, hogy az ilyen nagy N-adag már az ezerszem-súlyok csökkenését idézte elő.

Tanulmányunkban őszi búza esetében szintén a CCC valamint az N-műtrágyázás hatásával foglalkozunk.

Anyag és módszerek

A mostohori Mezőgazdasági Főiskola kísérleti területén két egymást követő évben (1972—1973-ban) beállított kísérletben vizsgáltuk a CCC (= 2-klóretil-trimetil-ammonium-klorid) és a különböző szinteken alkalmazott N-műtrágyázás hatását az őszi búza növekedésére és terméshezamára.

A Giza 155 (*Triticum aestivum* L.) fajtájú búzát az első kísérleti évben 1971. november 30-án, a másodikban 1972. december 7-én vetettük el.

A kísérleteinkben a CCC-t 3, a N-műtrágyát 4 szinten alkalmaztuk, ezek kombinációiból tehát 12 kezelés adódott. A kezeléseket split-plot elrendezésben, ötszörös ismétlésben állítottuk be. A főparcellákban véletlenszerűen a CCC-szinteket, ezeken belül pedig alparcellákban ugyancsak véletlenszerűen a különböző N-szinteket csoportosítottuk. Egy-egy alparcella területe 10,5 m² volt. A CCC-t hatóanyagot 0, 2 és 4 kg/ha-os adagokban, hektáronként 950 liter vízben oldva, a vetéstől számított 45. napon 23 cm magas növényekre permeteztük ki. A N-műtrágyázás szintjei a következők voltak: 0, 60, 120 és 180 kg N/ha. Az adagokat 46% N-tartalmú karbamid formájában két részletben szórtuk ki, felét közvetlenül a vetés után, felét pedig 4 hét elteltével.

A termés betakarításakor a következő adatokat jegyeztük fel: a szalmahossz, a kalászhossz, a kalászsúly, a termőhajtások m²-enkénti száma, ezerszem-súly, szem- és szalmatermés q/ha-ban és a szalma/szem arány.

A mért adatokat SNEDECOR [16] szerint statisztikailag értékeltük. A kezelések átlagértékeit a DUNCAN-féle többszörös terjedelem-próbával [5] hasonlítottuk össze és az egymástól 95%-os valószínűségi szinten szignifikánsan nem különböző értékeket a táblázatokban azonos betűvel jelöltük meg.

Az eredmények és értékelésük

Az 1. táblázatban összefoglalt eredményeink megerősítik azokat az irodalomban található és a fentiekben idézett megállapításokat, hogy a CCC-s kezelés, valamint a N-műtrágyázás mind a terméselemekben, mind a terméshezamban jelentős változásokat okozott az őszi búza esetében. A CCC mind a két kísérleti évben és valamennyi vizsgált adagban csökkentette a szalmahosszt és a szalma/szem arányt, és mint LOVETT és KIRBY [12], mi is szignifikáns növekedést tapasztaltunk a kontrollhoz képest a 2 kg/ha-os CCC-adaggal kezelt búza bokrosodásának a mértékében. Bár ez a szer, más szerzők észlelésével összhangban [8, 18], egyik kísérleti évben sem növelte szignifikánsan a kalászhosszát, súlyát, vagy a szemek súlyát, mégis a bokrosodásnak a növelése és a megdőlésnek a csökkentése révén mindkét évben

1. táblázat

A CCC-kezelés és a N-műtrágyázás hatása az őszi búza termésére

(1) Hatóanyag adag kg/ha	(2) Szalmahossz cm	(3) Kalász-		(4) Termő hajítás dt/m ²	(5) Ezer- szem-súly g	(6)	(7)	(8)
		hossz cm	súly g			Szem-	Szalma-	Szalma
						termés q/ha		Szem
a) CCC								
kezelés 1972								
0	123 b	10,0 a	2,2 a	—	46 a	52,2 a	101,4 a	1,97
2,0	115 a	10,4 a	2,4 a	—	47 a	55,9 b	102,9 a	1,84
4,0	110 a	9,9 a	2,1 a	—	46 a	56,6 b	100,2 a	1,77
1973								
0	124 b	12,7 a	2,0 a	488 a	47 a	53,1 a	112,5 a	2,11
2,0	112 a	12,6 a	2,1 a	578 b	47 a	56,2 b	112,9 a	2,00
4,0	107 a	12,6 a	2,1 a	567 b	46 a	60,1 c	112,4 a	1,85
b) N-műtrá-								
gyázás 1972								
0	94 a	9,7 a	1,9 a	—	46 a—b	35,6 a	59,0 a	1,65
60	116 b	10,2 b	2,4 b	—	47 b	56,5 b	93,3 b	1,65
120	124 c	10,2 b	2,4 b	—	46 a	63,5 c	117,6 c	1,84
180	129 c	10,2 b	2,2 b	—	45 a	64,6 c	136,2 d	2,11
1973								
0	100 a	12,2 a	2,0 a	402 a	49 a	46,8 a	81,6 a	1,74
60	113 b	12,2 a	2,1 a	574 b	48 b	58,2 b	109,1 b	1,86
120	119 b	12,9 b	2,1 a	649 c	46 b	62,9 c	131,2 c	2,07
180	126 c	13,3 b	2,0 a	557 b	44 a	57,8 b	128,6 c	2,23

Az a, b, c, d az egymástól szignifikánsan különböző értékeket jelölik.

számottevő (7—9%-os) szemtermés-többletet eredményezett. Mivel ugyanakkor a szalmatermés gyakorlatilag és statisztikailag igazolhatóan nem változott, a CCC-s kezelés egyszersmind a szalma/szem arányt is csökkentette.

A N-műtrágyázás a szemtermés növelésében mindkét kísérleti évben a 120 kg N/ha-os hatóanyag-adagig volt eredményes. A szemtermés növekedése mindenekelőtt a bokrosodás erőteljes fokozásának tulajdonítható, de legalábbis a 60 kg N/ha-os adagig a műtrágyázás hatása a kalászhossz és a kalászsúly növekedésében is statisztikailag igazolható volt. A N-műtrágyázás hatása az évjáráttól is függött, így például az 1973. évben — szemben az 1972. évvel — a kalászhossz súlyát nem növelte, míg éppen ebben az évben az N-adaggal együtt a búzaszemek súlya egyre kisebb lett. Ennek következtében a legnagyobb vizsgált N hatóanyag-adag (180 kg N/ha) 1973-ban jelentős (5,1 q/ha-os) szemtermés-csökkenést idézett elő az optimálisnak bizonyult 120 kg N/ha-os műtrágyaadaggal elért hozamhoz képest. A 120 kg N/ha-os hatóanyag-mennyiség ugyanakkor 1972-ben 27,9 (kerekén 80%), 1973-ban pedig 16,1 (kerekén 35%) q/ha szemtermés-többletet hozott a nem N-műtrágyázott kontroll-parcellák szemtermés-hozamához képest. A legnagyobb vizsgált N-adag 1973-ban tapasztalt termés-csökkentő hatását esetleg annak tulajdoníthatjuk, hogy a nitrogénbőség miatt kisebb lett az alapszövet vastagsága valamint a színtelen, radiális sorokban levő, alap parenhima-szövet

menyisége és ez a búza igen erőteljes megdőlését idézte elő [16]. A N-műtrágyázás különben mindkét kísérleti évben nagyobb mértékben növelte a szalmaterméseket, mint a szemterméseket és így a szalma/szem arány az alkalmazott legnagyobb N-adagokig következetesen növekedett.

Vizsgálatainkban a CCC-s kezelés és a N-műtrágyázás között szignifikáns kölcsönhatást nem tudtunk kimutatni. Ez azt jelenti, hogy a CCC-s kezelésnek a terméselemekre, valamint a termés hozamokra gyakorolt hatásai a vizsgált N-műtrágyázási szinteken egymástól statisztikailag megbízhatóan nem különböztek.

Összefoglalás

Két kísérleti évben 0, 60, 120 és 180 kg N/ha hatóanyag-tartalmú karbamidműtrágyázás, valamint hektáronként 950 liter vízben oldott 0, 2,00 és 4,00 kg hatóanyag-tartalmú CCC hatását vizsgáltuk egy helyi őszi búza fajta termésének az alakulására. A CCC-s kezelés csökkentette a szalma hosszúságát, növelte a m²-enkénti termőhajtások számát, így szemtermés-növekedéssel (9%-os) és a szalma/szem arány csökkenésével járt. A kalászhossza, illetve súlya, az ezerszem-súly és a szalmatermés ugyanakkor nem változott, míg a megdőlés jelentősen mérséklődött.

A N-műtrágyázás a szalmahosszt, a kalászhosszt és a kalászsúlyt, a m²-enkénti termőhajtások számát, a szem-, valamint a szalmatermést egyaránt növelte, míg az éghajlattól függően 60–120 kg N/ha-os adagon felül az ezerszem-súly csökkent, a szalma/szem arány pedig növekedett.

A CCC-s kezelések és a N-műtrágya adagok alkalmazása között a vizsgált változóknál szignifikáns kölcsönhatást nem tudtunk kimutatni.

Irodalom

- [1] AHMED, M., BALUCH, A. & SOOMRO, B.: Effect of di-chloroethyl trimethyl ammonium chloride on the yield components of wheat. *Agriculture Pakistan*. **21** (1) 18. 1970.
- [2] ATANASIU, N. & WESTPHAL, A.: Die Wirkung von CCC (Chlorecholinechlorid) auf Wachstum und Ertragsbildung von türkischen Weizensorten. *Z. Acker- u. PflBau*. **132**. 267–280. 1970.
- [3] BACHTHALTER, G.: CCC-Wirkungen bei Weizen auf Mineral- und Moorböden unter verschiedenen Niederschlagsbedingungen. *Bayer. Landw. Jb.* **47**. 525–554. 1970.
- [4] DAS, B., VIG, A. C. & RANDHAWA, N. S.: Effect of chlorocholine chloride (CCC) on growth, yield and composition of wheat and residual effect of soil. *J. Res. Punjab Agric. Univ.* **7**. 439–448. 1970.
- [5] DUNCAN, D. B.: Multiple range and multiple F-test. *Biometrics*. **11**. 1–42. 1955.
- [6] EFREMOVA, L. N.: Dejsztvie hlorholinhlorida na unen'senie polegaemoszti ozimoj psenici, urozsaj i kacsesztvo zerna. *Tr. Belgorod. gosz. sz/h. opit. szt.* (4) 59–66. 1970.
- [7] GARG, O. K. et al.: Physiological significance of nitrogen nutrition in relation to lodging in wheat (Var. C13). *Labdev. J. Sci. Techn.* **9** (3/4) 183–185. 1971.
- [8] GUPTA, K. P. & SINGH, S. P.: Effect of different rates of nitrogen on the grain yield and yield attributes of dwarf varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) in the Narmada Valley. *Indian J. agric Sci.* **41**. 824–827. 1971.
- [9] HABIB, M. M., NASRALLAH, A. K. & KHADR, F. H.: Yield and protein of wheat grain as affected by N levels and dates of fertilization. *J. agric. Res. Fac. Agric. Alexandria Univ.* **19**. 239–244. 1971.

- [10] HUMPHRIES, E. C.: The beneficial effect of CCC on wheat yields in dry conditions. *Euphytica* **17**, Suppl. 1, 275—279. 1968.
- [11] KHADR, F. H. & KASSEM, A. A.: Response of wheat yield and yield components to nitrogen fertilizations. *J. Agric. Res. Fac. Agric. Alexandria Univ.* **18**, 245—251. 1970.
- [12] LOVETT, J. V. & KIRBY, E. J. M.: The effect of plant population and CCC on spring wheat varieties with and without a dwarfing gene. *J. Agric. Sci. (Camb.)* **77**, 499—510. 1971.
- [13] OMAR, M. A., EL-KOEBIA, T. & EL-DAMATY, A.: The effect of applying CCC on the resistance of wheat to lodging caused by heavy nitrogeneous fertilization and large plants population. *J. Soil Sci. U.A.R.* **10**, 123—128. 1970.
- [14] PATRUNO, A.: Trials of N fertilizer on durum wheat with particular reference to the possible application of foliar analysis. *Riv. Agron. Univ. Bari.* **6** (1) 13—27. 1972.
- [15] RIXHON, L. & CROHAIN, A.: Régulateurs de croissance et techniques culturales. *Bull. Inst. agron. Stat. Rech. Gembloux.* **33**, 631—666. 1965.
- [16] SNEDECOR, G. W.: *Statistical Methods*. Iowa State Coll. Press. Ames. 1956.
- [17] SPAGIN, I. N. & SAPOSNIKOV, J. A. V.: Vlijanie preparata TUR na jarovuju psenicu pri razlicnom fome udobrenij. *Izv. Kujbüsev. sz/h. in-ta* **29** (2) 67—71. 1971.
- [18] THAKUR, G. & SHANDS, H. L.: Spring small grain agronomic response to plant slipping when seeded at two rates and fertilized at two levels of nitrogen. *Agron. J.* **46**, 15—19. 1954.
- [19] VOS, N. M., DILZ, K. & BRUINAMA, J.: Effect of CCC on yield and lodging of wheat. *Neth. J. agric. Sci.* **15**, 50—62. 1967.

Érkezett: 1974. február 19.

Effect of Chlorocholine Chloride (CCC) Treatment and N Fertilizing on the Growth and Yield of Winter Wheat

S. E. SHAFSHAK, A. H. SHAHINE, A. S. EL-DEBABY and G. A. SARY

Higher Institute of Agriculture, Moshtohor, Kalubia (A.R.E.)

Summary

During two years different levels of urea (0, 60, 120 and 180 kg N/ha) and CCC (0, 2 and 4 kg/ha dissolved in 950 l water) were applied to a local winter wheat variety.

Treatments with CCC reduced stem length but increased the number of fertile tillers per sq. meter, grain yield (by 9%) and decreased straw/grain ratio. Spike length, spike weight, 1000-grain weight and straw yield were not affected by CCC application but lodging was greatly reduced.

N fertilizing increased stem length, spike length and weight, the number of fertile tillers per sq. meter as well as grain and straw yields. Higher rates of N (above 60—120 kg N/ha), depending on the age of the plant, decreased 1000-grain weight and increased straw/grain ratio.

The effect of the interaction between CCC and N on the growth and yield of wheat was not significant.

Table 1. Effect of CCC and N fertilizers on the yield of winter wheat. (1) Active agent (kg/ha): a) CCC. b) N fertilizer. (2) Stem length, cm. (3) Spike length, cm, and weight, g. (4) No. of fertile tiller/m². (5) 1000-grain weight, g. (6) Grain yield, q/ha. (7) Straw yield, q/ha. (8) Straw/grain ratio.

Effet du traitement avec du chlorure chlore-choline (CCC) et de l'apport des engrais azotés sur la croissance et le rendement du blé d'hiver

S. E. SHAFSHAK, A. H. SHAHINE, A. S. EL-DEBABY et G. A. SARY

École Supérieure d'Agronomie, Moshtohor, Kalubia (RAE)

Résumé

Pendant deux années différentes doses d'urée (0, 60, 120 et 180 kg N/ha) et de CCC (0.2 et 4 kg/ha dissolu dans 950 l d'eau) étaient employés pour une variété locale de blé d'hiver.

Après les traitements avec du CCC la longueur de la tige a diminué, mais le nombre par m² des pousses fertiles ainsi que le rendement du blé a augmenté (de 9%) et la proportion de paille/grain a diminué. L'emploi du CCC n'a pas influencé le poids de 1000-grains et le rendement de paille, mais la verse du blé était considérablement réduite.

L'apport des engrais azotés a augmenté la longueur de la tige, la longueur et le poids des épis, le nombre des pousses fertiles par m² ainsi que le rendement de grain et de paille. Les plus hautes doses d'azote (au-dessus de 60—120 kg N/ha) ont, en dépendance de l'âge des plantes, diminué le poids de 1000-grains et elles ont augmenté la proportion de paille/grain.

L'influence de l'interaction entre l'emploi de CCC et de N exercée sur la croissance et le rendement du blé n'était pas significative.

Tableau 1. Effet du CCC et l'engrais N sur le rendement du blé d'hiver. (1) Substance nutritive active (kg/ha): a) CCC. b) Engrais azoté. (2) Longueur des tiges, cm. (3) Longueur (cm) et poids (g) des épis. (4) Nombre des pousses fertiles/m². (5) Poids de 1000-grains, g. (6) Rendement de grain, q/ha. (7) Rendement de paille, q/ha. (8) Proportion de paille/grain.

Изучение влияния хлор-холин-хлорида и азотных минеральных удобрений на урожай озимой пшеницы

Ш. Е. ШАВШАК, А. Х. ШАХИНЕ, А. Ш. ЭЛ-ДЕБАБИ и Г. А. САРИ

Высшая Сельскохозяйственная Школа, Моштохор, Калубия (А. Р. Е.)

Резюме

В продолжении двух лет опыта изучали влияние мочевины в дозах 0,60, 120 и 180 кг/га действующих начал азота, а также 0, 2,00 и 4,00 кг действующих начал хлор-холин-хлорида, растворенных в 950 литрах воды, на урожай местного сорта пшеницы. Обработка хлор-холин-хлоридом снизила длину стеблей, увеличила число колосовых побегов на один квадратный метр, таким образом привела к увеличению урожая зерна (9%) и снижению соотношения солома/зерно. Длина и вес колосьев не изменился, не изменились также вес тысячи зерен и урожай соломы, в то же время снизилось полежание.

Внесение минеральных удобрений увеличило длину и вес колосьев, длину стеблей и количество колосовых побегов на один квадратный метр, урожай зерна и соломы. Дозы азота выше 60—120 кг/га в зависимости от условий производственного года снизили вес тысячи зерен и повысили соотношение соломы и зерна.

В данных вариантах опыта сигнификантной зависимости между обработкой хлор-холин-хлоридом и внесением азотных минеральных удобрений не обнаружили.

Табл. 1. Влияние обработки хлор-холин-хлоридом и внесения азотных минеральных удобрений на урожай озимой пшеницы. (1) Доза действующего начала в кг/га. а) обработка хлор-холин-хлоридом. б) Внесение азотных минеральных удобрений. (2) Длина соломы в см. (3) Длина колоса и вес его в г. (4) Количество колосовых побегов в шт/м². (5) Вес тысячи зерен, г. (6) Урожай зерна в ц/га. (7) Урожай соломы в ц/га. (8) Соотношение солома: зерно.